

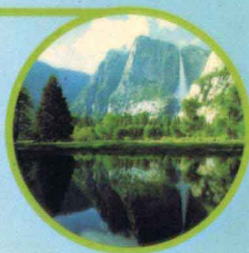


社区肿瘤防治丛书

总主编 万德森

环境与癌症

本册主编 方涓靖 万德森



广东省出版集团

广东科技出版社
全国优秀出版社



社区肿瘤防治丛书

第10册 环境因素

环境与癌症

本书主编 万景明 万景岳



中国医药出版社
CHINA MEDICAL PUBLISHING HOUSE
北京市东直门内大街165号
100708

——社区肿瘤防治丛书——

环境与癌症

总主编 万德森

本册主编 方涓靖 万德森

广东人民出版社

广东科技出版社

·广州·

图书在版编目 (CIP) 数据

环境与癌症/万德森总主编. —广州: 广东科技出版社, 2009. 6

(社区肿瘤防治丛书)

ISBN 978-7-5359-4875-5

I. 环… II. 万… III. 致癌因素: 致病环境因素 IV. R730.23

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第002346号

责任编辑: 周 良

封面设计: 李康道

责任校对: C.S.H.

责任印制: LHZH

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

<http://www.gdstp.com.cn>

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

(南海区狮山科技工业园A区 邮码: 528225)

规 格: 850 mm × 1 168mm 1/32 印张2 字数40千

版 次: 2009年6月第1版

2009年6月第1次印刷

印 数: 1 ~ 7 000册

定 价: 8.00元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

丛书前言

癌症是威胁人类健康的重大疾病，迈进21世纪以来，癌症发病率和死亡率仍在飙升。据世界卫生组织统计，2007年全球癌症新病例1 200万，死亡790万，分别比2000年的1 010万和620万增加18.8%和27.4%，新病例数年均增加2.7%，死亡例数年均增加3.9%。如果不及时采取有效措施，预测2050年新病例达2 700万，死亡1 750万。我国癌症发病和死亡亦趋于上升，2002年我国癌症新病例数占全球发病总数的20.3%，1999年我国癌症年发病总数约140万，到2002年已增至220万，3年内发病总数上升57.9%，年均增长高达19.3%，2002年我国男女癌症发病率与1999年相比分别增长了14.3%和22.9%。1999~2002年我国癌症死亡数总体上升了30.7%，癌症死亡数接近全球癌症死亡总数的1/4（23.8%）。我国每年花费在癌症的医疗费达数千亿，至于癌症对家庭、单位乃至社会的严重影响更不必细说。

其实，癌症发生多数与环境因素和生活行为有关，其中最为突出的是吸烟、不合理饮食、环境污染、感染和超重与肥胖。世界卫生组织早就明确指出1/3癌症可以预防；1/3通过“三早”（早期发现、早期诊断、早期治疗）获得治愈；其余1/3亦可通过积极措施获得缓解和延长寿命。

尽管目前癌症真正病因尚未明了，但是消除上述的致病因素，发病率和死亡率都会下降。美国采取了一系列预防措施，自

20世纪90年代中期开始，癌症发病已有所控制，说明癌症是可防可治的。

1996年我们曾承担国家“九五”攻关课题——“城市社区常见恶性肿瘤早发现、早诊断的研究”。实践证明肿瘤防治必须树立大卫生观念，单靠医务人员和卫生部门都难以完成，必须动员全社会参与，只有领导重视、卫生行政部门有计划组织、医务人员具体指导和群众自觉参与，才有可能完成这项肿瘤防治的社会卫生工程，具体实施途径应该立足于社区。

开展社区肿瘤防治工作一个重要内容是防癌健康教育。只有让社区居民明白癌症的来龙去脉，了解防治癌症的基本知识，他们才会自觉培养良好的卫生习惯，不抽烟、不酗酒，合理安排饮食、积极锻炼身体、控制体重防止肥胖，并能主动参加防癌检查或筛查，发现癌前病变或早期癌症能及时治疗。此外，社区环境净化、群体预防感染（如肝炎病毒、人类乳头状瘤病毒、幽门螺旋杆菌、人类免疫缺陷病毒等），增加有益健康的设施和加强社区卫生服务，建立这样一个环境优美、文明卫生的和谐社区，就能更好控制癌症。

为了更好在社区开展防癌健康教育，我们继编写《社区肿瘤学》（第一、第二版）后，专门编写这套社区肿瘤防治的科普丛书，共有7册，包括《癌症筛查与早期发现》、《社区癌症登记与统计》、《社区防癌健康教育》、《吸烟与癌症》、《饮食与癌症》、《环境与癌症》和《社区癌症康复治疗》，内容有针对性，通俗易懂，对个人生活行为和社区防癌均有指导作用，适合广大群众和社区肿瘤防治工作者阅读。我们祈望这套科普丛书能促进社区肿瘤防治工作的开展。

广东省宋海副省长一直以来对社区肿瘤防治工作十分关注和支持，在百忙中仍乐意为本丛书撰写总序，给我们极大的鼓舞。



罗氏（中国）公司对本丛书出版工作给予大力支持，在此，一并致以衷心的感谢。我们相信社区肿瘤防治工作虽然十分艰巨，但在各级领导和社会各界的关怀、指导和支持下，一定会蓬蓬勃勃发展，“无限风光在险峰”！

万德森

2008年10月



目 录

第一章 绪论	1
第二章 空气污染	6
一、多环芳烃类物质	7
二、一氧化氮 (NO)	8
三、二氧化硫气体	8
四、粉尘	9
五、含氮杂环碳氢化合物	9
六、铬酸盐与镍化物、砷化物、苯等	9
七、室内微小环境的污染	10
八、氟污染	10
第三章 水源污染	15
一、水源污染的现状	15
二、如何注意饮水卫生	17
第四章 物理致癌	19
一、紫外线	19
二、电离辐射	21
三、电磁污染	23
第五章 病毒与人类肿瘤	25
一、EB病毒	26
二、人乳头瘤病毒	26

三、乙型肝炎病毒·····	27
第六章 职业性致癌因素和职业癌·····	29
一、职业致癌物分类·····	29
二、职业性癌症·····	30
三、职业性癌症的预防·····	31
第七章 其他影响因素·····	33
一、饮食习惯·····	33
二、饮酒和吸烟·····	34
三、社会心理因素·····	35
四、生殖因素·····	35
第八章 展望·····	37
附录 高毒物品目录（2003年版）·····	39
参考文献·····	45



第一章 绪 论

随着科学的发展和医药卫生水平的提高，一些过去威胁人类生命的传染疾病在许多国家和地区已基本上得到了控制或消灭。相反，一些非传染性疾病却正在成为当前人类健康的主要病害，癌症即是这样一种病症。

癌症，人称是20世纪的瘟疫，虽不及中世纪在欧洲流行的鼠疫之惨烈，但涉及面之广，持续时间之久，并非鼠疫等传染病所能及。在古埃及的草纸时代就有关于肿瘤的记载，2 000多年前我国古代的医书《黄帝内经》中也有关于瘤癭的论述。癌症几乎与人类的历史同在。遗憾的是，随着人类文明的发展，科技和社会的进步，许多疾病被控制甚至消灭，而癌症却似乎越演越烈。

首先，人们发现不少癌症的发病率和死亡率存在着明显的地区差异。例如，胃癌以日本、智利、冰岛的发病率最高，北美、大洋洲国家最低；食管癌以中国和新加坡发病率最高，欧美各国较低；印度口腔癌高发，以色列妇女的乳腺癌比日本妇女高8倍；白种人前列腺癌高，犹太人阴茎癌少。有些癌症的分布，甚至具有明显的地带性，如亚洲是食管癌的高发区，从中东延伸到阿富汗、前苏联的中亚地区、蒙古和我国的北部地区。肝癌是地带性更为明显的一种癌症，从世界范围来看，肝癌的高发区主要分布于温暖潮湿的赤道至温带附近，寒温带和寒带较少见。世界上原发性肝癌主要分布在亚非地区，尤以亚洲太平洋沿岸和非洲



撒哈拉沙漠以南地区发病率较高，而欧洲、美洲和大洋洲的肝癌较少见。

我国各省、市、自治区癌症的死亡率也存在着明显的地区差异。我国各种癌症的死亡率以华东沿海各省及西北、华北等省、市、自治区较高，而中南、西南各省、市自治区较低，其中又以上海市和江苏省的癌症发病率和死亡率为最高。贵州和云南省最低。食管癌在北方较多，而肝癌、鼻咽癌则以华东、华南（尤以江苏、广东、广西）等东南沿海地区较高发；胃癌在东北、华中、西北和华东地区某些省市较高发；女性子宫颈癌死亡率最高的是山西省，最低的是上海市；而乳腺癌则以上海市为最高，西藏为最低。我国各种癌的死亡率在不同县、市间有着13~671倍的差别。而在世界不同国家和地区间，癌症的年发病率可有10~1 000倍的差别。这些差别可能是由于地理环境和生活条件的差异所致。

其次，移民流行病学的研究为癌症的环境病因提供了重要的线索。如果癌症是遗传因素所致，那么移出国居民的发病率与其后裔的发病率应相近，而与移住国的居民不同；若是环境因素所致，则移出国居民的发病率与其后裔的癌症发病率应接近移住国居民的水平。进一步比较在移住国出生的第二代以后的移民后裔的发病情况，更能鉴别环境、遗传同癌症的关系。例如，我国广东人移住美国后，从移民第一、二代以后的癌症变动情况来看，发现在广东常见的胃癌、食管癌、肝癌、鼻咽癌和宫颈癌的死亡率，随移住美国时间的增长而逐渐下降；而肺癌、肠癌、乳腺癌和白血病等却有明显增多，并逐渐接近美国白人的死亡水平。这又为癌症的环境病因提供了有力的佐证。

第三，世界各国的流行病学研究早已发现，扫烟囱工人多易发生阴囊癌；生产联苯胺染料或甲、乙萘胺的工人特别易患膀胱



癌；从事石棉生产的工人多发支气管肺癌；从事X线或同位素工作的人员易患白血病等。以后通过采取相应的预防措施，消除或避免接触这些职业环境中的致癌物质，从而使得这些癌症的发病率明显降低。这就从职业病的角度说明了环境与癌症的相互关系。

目前动物实验证实有致癌作用的物质已达千余种，而与人们接触较多、致癌性较强的则主要为以下3种：

1. 3, 4-苯并芘 3, 4-苯并芘是多环芳香烃致癌物的代表。3, 4-苯并芘广泛存在于煤焦油、沥青中，而燃烧纸烟，不完全地燃烧脂肪、煤炭、石油以及用烟直接熏制鱼肉时，均能生成3, 4-苯并芘。这类致癌物的特点是，小剂量就有可能引起局部组织的癌变。

2. 亚硝胺 亚硝胺在自然界中分布广、种类多，有较强的致癌性，几乎对所有动物的所有脏器组织均可诱发癌瘤，而尤以消化道癌症最为常见。亚硝酸盐与仲胺能在肠胃中反应形成亚硝胺，因此就更加大了亚硝胺的潜在威胁。

3. 黄曲霉毒素 黄曲霉是一种很普通的霉菌，但它的繁殖生长需要一定的温度和湿度。据研究，温度28~30℃，相对湿度80%以上，谷物（主要是玉米）水分14%以上，花生水分9%以上，最适宜于黄曲霉的生长。因此，黄曲霉的分布具有一定的地区性，即温暖、潮湿的地区较多见，寒冷、干燥的地区较少见。霉变的花生或玉米中含黄曲霉毒素B₁，是自然界最强烈的致癌物质，用它饲喂大鼠，不到半年，这些大鼠就会发生肝癌。肝癌死亡率的高低与黄曲霉毒素污染率呈正相关关系。

一般说来，人体细胞可分为体细胞和生殖细胞两种。体细胞受到生存环境之化学、物理或生物等因素的伤害，基因发生改变，导致细胞生长调节失去控制，细胞进一步变性或形成癌细



胞。类似地，这些变化若发生于生殖细胞，即精子或卵子，就可能导致流产、死胎或者畸形儿。

为了战胜癌症，全世界各国投入了无数的金钱和人力去研究癌的病因，如何诊断、如何治疗和如何预防。研究的成果确也不少，用各种文字写成的论文每年数以万计、十万计。各种诊断和治疗癌症的器械和药物价值百亿、千亿美元。虽然确实也有些病人获得治愈，但总体上讲，人类与癌症进行的这场已经旷日持久的“战争”，现状仍很糟糕，有些理论仍需进一步明确。据世界卫生组织（WHO）报告，1997年全球癌症死亡人数为620万，但到了2002年全球癌症新病例1 090万，死亡人数670万，现在患病人数2 460万，而且这些数字每年都在增加。

人们从种牛痘可以预防天花以及控制水的污染可以减少伤寒的经验中得到启发。癌症的问题可能也需从预防入手。然而，要预防一种疾病，还得从它的病因入手。近几十年来，人们在同癌症作斗争的过程中不断发现，这个过去认为病因不明、神秘莫测的凶恶病症主要不是人们以往所熟悉的细菌、病毒或寄生虫等原因所引起，而是与人们所生活的环境有着很大的关系。在阿根廷首都布宜诺斯艾利斯召开的第十二届国际癌症大会上，许多学者根据大量的调查研究成果，比较一致地强调了癌症与环境的关系，并提出了“80%至90%以上的癌症可能是由于环境因素引起”的观点。于是，从理论上讲，癌症是完全可以防治的。因为人们完全能够主动地改善环境，只要找到病因，人们也就有可能有效地控制环境中的致癌因素，从而攻克这一威胁人类生存的凶恶病症。

流行病学专家将环境因素归纳为个人行为（例如，吸烟、饮酒、运动和晚育）、病毒、环境、职业污染或饮食因素。特殊的环境危险因素包括吸烟、室内氡和放射线的照射等。

世界卫生组织的一份公报指出,空气、水源及其他环境污染导致全球每年有300万5岁以下儿童死亡,并呼吁人们为了下一代的健康重视环境保护。当今世界工业化、城市人口膨胀、气候变化、化学产品应用和环境恶化等使得儿童的身体健康遭受着严重威胁。5岁以下儿童仅占世界总人口的10%,这个年龄段的儿童缺乏自我保护的能力和知识,因而成了环境污染最大的受害者。在全球环境污染引发的各种疾病中,有40%的患病者都是5岁以下儿童。

最近二三十年陆续发现了一些环境污染引起的癌病,且越来越多。在制造业中,不少原料或废料如苯、石棉、焦炭、氯乙烯单体和其他含卤素之碳氢化合物以及多种重金属等皆有致癌或促癌可能。暴露于致癌物质后约15~20年方出现临床癌症,所以诊断困难。这点可由炼焦或金属厂与呼吸道癌病发生的时序来了解。20世纪50年代,美国各种化学物的产量大增,相对地,70年代起癌病才明显增加。然而,从流行病学或分子生物学实验观察看来,污染所致的癌症也往往是多因素的,如长期暴露于充满氯乙烯单体工作环境中的工人患肝癌,但也可能与B型肝炎病毒等因素相关,再加上环境、个人生活习惯等危险因素对于癌病有相加或相乘的加成作用,致使确定这些癌症的原因复杂且困难,无法证实直接因果关系。

第二章 空气 污 染

我国癌症死亡率呈持续上升趋势，肺癌已成为死亡率增长最快的癌症。据统计，每年因癌症死亡的人数超过100万。在医疗技术日益发达的时代，为何癌症发病率反而持续上升呢？回答这一问题除了考虑机体对肿瘤的免疫反应等内在因素外，还有一个不可忽视的环境因素。现代的工业文明活动，还有现代化的战争，释放了大量的致癌物质。据统计，全世界已有6万多种有毒物质，还有2 000多种新毒物合成，其中大部分进入大气环境，它们被大气中的风散布到世界各地。联合国有关机构监测确认，大气对海洋的污染负有责任，如致癌物氯化碳，大气通道占海洋污染源的80%。全球不论哪一个海域，不管它与工农业活动区有多么遥远，从北极冰岛到南极大陆，到处都不同程度地监测到有害物质，如铝、水银、镉、锌、镍、砷、硫酸气溶胶、六氯化苯、狄氏剂和滴滴涕等人造农药。有的浓度虽然不高，但这些有害物质通过大气的长途扩散和雨水沉降后，长期地沉积在海洋、陆地和食物链上。因此高级肉食动物开始在其组织中出现大量的有毒物质，人们长期食用这些被人类自己污染了的肉类和粮食，呼吸被人类自己污染了的空气，必然导致癌症发病率和死亡率的逐年上升。

随着城市工业化程度的提高，在经济迅猛发展的同时，我们的环境也正遭受着史无前例的破坏。空气作为我们赖以生存的基



本条件，其纯净程度将直接影响我们的身心健康。空气污染主要由多环芳烃类物质、一氧化氮（NO）、二氧化硫气体、粉尘、含氮杂环碳氢化合物、铬酸盐与镍化物、砷化物、苯以及室内微小环境的污染和氡污染等物质造成。

一、多环芳烃类物质

空气污染物中的多环芳烃化合物主要来自各种燃料，为不完全燃烧的产物。燃烧过程中产生各种碳氢游离基经环化聚合而成。目前发现有致癌活性的这类物质有苯并（a）芘、二苯并（ah）蒽等10余种组分。其中苯并（a）芘在空气中存在较为普遍，致癌能力也最强，故通常以苯并（a）芘作为致癌组分代表。

苯并（a）芘在煤烟中含 $12 \sim 56 \mu\text{g/g}$ ，汽车排气中约含 $75.4 \mu\text{g/g}$ ，粗制煤焦油中含 $0.3\% \sim 0.8\%$ ，烧沥青烟气中约含 $1108 \mu\text{g}/1000 \text{ m}^3$ ，烧煤烟囱的烟气中约含 $6829 \mu\text{g}/1000 \text{ m}^3$ ，木料燃烧中含 $17 \sim 36 \mu\text{g/g}$ 。我国某些工业城市污染空气中苯并（a）芘含量也较高。据调查，煤气炉工人的肺癌发病率比普通人群高十几倍，城市居民的肺癌发病率也远高于农村，这与多环芳烃类物质污染有关，应该引起重视。

吸烟者苯接触量主要来源于（90%）香烟主流烟雾，其身体负荷苯的平均值是不吸烟者的6~10倍。在美国苯的总接触量的一半是由吸烟者造成的。不吸烟者苯的接触量主要来自于汽车废气或汽油的蒸发，包括室外空气和家用停车场中汽油蒸发造成的室内空气污染，以及个体活动（如驾车）中接触的苯。而环境烟草烟雾和苯的主要来源（石油化工厂或精炼厂）只占很小的一部分，分别为10%和6%。

在我国由于各种含苯溶剂的大量应用，除职业接触苯与含苯



溶剂的人数达50万外，室内外空气中苯也普遍存在。特别是改革开放以来，我国汽车工业飞速发展，平均年增长速度大于10%。据报道，大气中80%的苯来源于汽车尾气，在自然通风的条件下，室内大约有70%的苯来源于室外的汽车尾气。室内装饰材料的使用，人类日常活动如吸烟、家用化学品的使用等均可导致室内空气中苯系物的种类和数量的增加。

对我国部分城市居室和办公室的测定结果表明苯的室内空气浓度为 $11 \sim 560 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，室外空气中苯的浓度为 $10 \sim 134 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。苯的个体接触量为 $19 \sim 102 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，呼出气中苯的浓度为 $9 \sim 60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

考虑到我国的实际情况，参考《香港地区办公室及公共场所室内空气质量指南——2000》规定的标准（ $0.11 \text{ mg}/\text{m}^3$ ），卫生部提出室内空气中苯的浓度限值为 $0.11 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。

二、一氧化氮（NO）

NO为汽车和飞机排出的另一类大气污染物。正常大气中氮氧化物一般在0.02 ppm以下，引擎的排气释放到空气中，能使氮氧化物增加2~3倍。氧化氮吸附在烟尘上，落入地面土壤，就增加了水和土壤中的硝酸盐和亚硝酸盐含量，再被吸收到植物中，可使蔬菜内高达几千ppm，进入人体后在细菌作用下还原为亚硝酸盐，可生成亚硝胺。亚硝胺是一种强的致肝癌物质，也可导致食管癌、胃癌等。

三、二氧化硫气体

二氧化硫气体为另一类燃烧排出的有害气体。二氧化硫与